

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-045488

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H04N 1/41

(21)Application number : 2000-138365

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 11.05.2000

(72)Inventor : TAKEO HIDEYA

(30)Priority

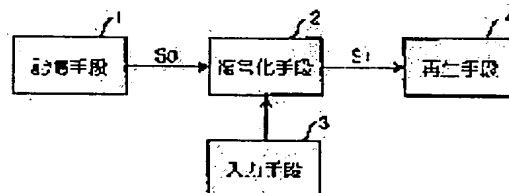
Priority number : 11148123 Priority date : 27.05.1999 Priority country : JP

## (54) METHOD AND DEVICE FOR DECODING IMAGE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decode image data encoded by a multi-structure bit stream format in accordance with a request made at the time of decoding.

SOLUTION: This image decoding method reads encoded image data S0 encoded by an encoding system using wavelet transformation and inputs the data S0 to a decoding means 2. An inputting means 3 inputs a decoding mode selected from a standard mode, a semi-high speed mode and a high speed mode, and the means 2 decodes the data S0 in accordance with the inputted decoding mode. In the standard mode, for instance, decoded image data S1 are obtained by performing inverse wavelet transformation after performing decoding up to the highest resolution. The obtained decoded image data S1 are inputted to a reproducing means 4 so that the data are reproduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-45488

(P2001-45488A)

(43)公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコト\*(参考)

H 0 4 N 7/30

H 0 4 N 7/133

Z

1/41

1/41

Z

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-138365(P2000-138365)

(22)出願日 平成12年5月11日(2000.5.11)

(31)優先権主張番号 特願平11-148123

(32)優先日 平成11年5月27日(1999.5.27)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 武尾 英哉

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100073184

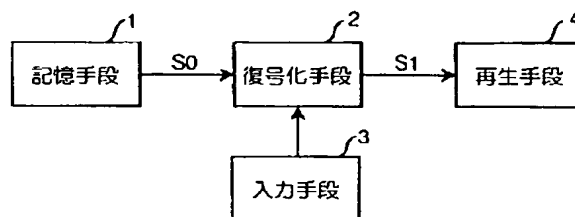
弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像復号化方法および装置並びに記録媒体

(57)【要約】

【課題】 マルチ構造ビットストリーム形式により符号化された画像データを、復号化時の要求に応じて復号化する。

【解決手段】 ウェーブレット変換を用いた符号化方式により符号化された符号化画像データS0を記憶手段1から読み出して、復号化手段2に入力する。入力手段3からは、標準モード、準高速モードおよび高速モードから選択された復号化モードが入力され、復号化手段2においては入力された復号化モードに応じて復号化画像データS0が復号化される。例えば標準モードでは最高解像度まで復号化した後に、逆ウェーブレット変換を行って復号化画像データS1を得る。得られた復号化画像データS1は、再生手段4に入力されて再生される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データをマルチ構造ビットストリーム形式により符号化することにより得られた符号化画像データを復号化して復号化画像データを得る画像復号化方法において、

前記復号化の程度を変更して、前記符号化画像データを復号化することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項 2】 前記復号化の程度に応じて予め定められた複数の復号化モードを選択可能とし、選択された復号化モードに応じて前記符号化画像データを復号化することを特徴とする請求項 1 記載の画像復号化方法。

【請求項 3】 前記復号化モードの一つは、復号化のための演算時間に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 2 記載の画像復号化方法。

【請求項 4】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを再生することにより得られる画像の画質に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の画像復号化方法。

【請求項 5】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを出力する出力手段の種類に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項記載の画像復号化方法。

【請求項 6】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データの用途に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれか 1 項記載の画像復号化方法。

【請求項 7】 画像データをマルチ構造ビットストリーム形式により符号化することにより得られた符号化画像データを復号化して復号化画像データを得る画像復号化装置において、

前記復号化の程度を変更して、前記符号化画像データを復号化する復号化手段を備えたことを特徴とする画像復号化装置。

【請求項 8】 前記復号化の程度に応じて予め定められた複数の復号化モードを選択する選択手段をさらに備え、前記復号化手段は、前記選択手段により選択された復号化モードに応じて前記符号化画像データを復号化する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の画像復号化装置。

【請求項 9】 前記復号化モードの一つは、復号化のための演算時間に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 8 記載の画像復号化装置。

【請求項 10】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを再生することにより得られる画像の画質に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の画像復号化装置。

【請求項 11】 前記復号化モードの一つは、復号化

された画像データを出力する出力手段の種類に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 項記載の画像復号化装置。

【請求項 12】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データの用途に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 8 から 11 のいずれか 1 項記載の画像復号化装置。

【請求項 13】 画像データをマルチ構造ビットストリーム形式により符号化することにより得られた符号化画像データを復号化して復号化画像データを得る画像復号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体において、

前記プログラムは、前記復号化の程度を変更して、前記符号化画像データを復号化する手順を有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 14】 前記復号化の程度に応じて予め定められた複数の復号化モードを選択する手順を有し、前記復号化する手順は、選択された復号化モードに応じて前記符号化画像データを復号化する手順であることを特徴とする請求項 13 記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 15】 前記復号化モードの一つは、復号化のための演算時間に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 14 記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 16】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを再生することにより得られる画像の画質に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 14 または 15 記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 17】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを出力する出力手段の種類に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 14 から 16 のいずれか 1 項記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項 18】 前記復号化モードの一つは、復号化された画像データの用途に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることを特徴とする請求項 14 から 17 のいずれか 1 項記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウェーブレット変換や J P E G ファイル形式における D C T 変換のような手法を用いてマルチ構造ビットストリーム形式にて符号化された画像データを復号化する画像復号化方法および装置並びに画像復号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な

記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】メディカルネットワークの画像サーバにおける画像データ圧縮や、通信やファイリング等の一般的なデータ圧縮の分野において、種々の圧縮アルゴリズムが提案されている。例えば、非常に効率のよい圧縮アルゴリズムとしてWTCQ方式（P.Sriram and M.W.Marcellin, "Image coding using wavelet transforms and entropy-constrained trellis-coded quantization", IEEE Transactions on Image Processing, vol.4, pp.725-733, June 1995）、あるいはSPIHT方式（A.Said and W.A.Pearlman, "A New Fast and Efficient Image Codec Based on Set Partitioning in Hierarchical Trees", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Tech., vol.6, pp.243-250, June 1996）が提案されている。これらの方式は、まず、原画像を表すオリジナル画像データをウェーブレット変換して多重解像度の変換画像データを得、この変換画像データをクラス分けするとともにビット配分を決定し、この決定されたビット配分によりTCQ方式を用いて量子化を行って量子化データを得る。そして量子化データをエントロピーコーディングして符号化画像データを得るものである。

【0003】このように、ウェーブレット変換を用いた符号化方式においては、オリジナルの画像データは複数の周波数帯域における構造物を表す多重解像度空間の画像データに変換されており、符号化画像データはマルチ構造のビットストリーム形式を有するものとなる。

【0004】また、一般的なJPEG圧縮の分野において行われているDCT変換は、オリジナルの画像データをブロック分割した後に離散コサイン変換（DCT）し、ビット配分を決定して量子化を行って量子化データを得、この量子化データを符号化して符号化データを得るものである。このようなDCT変換を用いた符号化方式において、各ブロックにおけるデータは、直流成分と交流成分とに分解され、交流成分においてはそのブロックにおける低周波から高周波までの構造物を表すものであるため、符号化画像データはマルチ構造のビットストリーム形式を有するものとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述したようなマルチ構造ビットストリーム形式の符号化データを復号化する際に、所望とする態様で符号化データを復号化することができる画像復号化方法および装置並びに画像復号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による画像復号化方法は、画像データをマルチ構造ビットストリーム形式により符号化することにより得られた符号化画像データ

を復号化して復号化画像データを得る画像復号化方法において、前記復号化の程度を変更して、前記符号化画像データを復号化することを特徴とするものである。

【0007】ここで、「マルチ構造ビットストリーム形式により符号化する」とは、上述したようにウェーブレット変換やDCT変換により画像データを多重解像度空間に変換した後に、符号化することをいう。

【0008】また、「復号化の程度を変更する」とは、マルチ構造ビットストリーム形式において、高画質の画像が得られる最高解像度まで再現可能なように復号化すること、あるいは画質は多少犠牲にしても復号化のための演算時間を短縮できるように任意の解像度までしか復号化しないことをいう。なお、任意の解像度までしか復号化しない場合において、元の画像データと同一サイズとなるように補間演算により拡大することも、本発明の「復号化」に含めるものとする。

【0009】なお、本発明による画像復号化方法においては、前記復号化の程度に応じて予め定められた複数の復号化モードを選択可能とし、選択された復号化モードに応じて前記符号化画像データを復号化することが好ましい。

【0010】また、前記復号化モードの一つは、復号化のための演算時間に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましく、さらには、復号化された画像データを再生することにより得られる画像の画質に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましい。

【0011】さらに、前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを出力する出力手段の種類に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましく、復号化された画像データの用途に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましい。

【0012】本発明による画像復号化装置は、画像データをマルチ構造ビットストリーム形式により符号化することにより得られた符号化画像データを復号化して復号化画像データを得る画像復号化装置において、前記復号化の程度を変更して、前記符号化画像データを復号化する復号化手段を備えたことを特徴とするものである。

【0013】なお、本発明による画像復号化装置において、前記復号化の程度に応じて予め定められた複数の復号化モードを選択する選択手段をさらに備え、前記復号化手段は、前記選択手段により選択された復号化モードに応じて前記符号化画像データを復号化する手段であることが好ましい。

【0014】また、本発明による画像復号化装置においては、前記復号化モードの一つは、復号化のための演算時間に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましく、さらには、復号化された画像データを再生することにより得られる画像の画質に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましい。

【0015】さらに、前記復号化モードの一つは、復号化された画像データを出力する出力手段の種類に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましく、復号化された画像データの用途に基づいて前記復号化の程度を定めたものであることが好ましい。

【0016】なお、本発明による画像復号化方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、マルチ構造ビットストリーム形式により符号化された符号化画像データを復号化する際に、その復号化の程度を変更するようにしたため、復号化時の要求に応じて所望とする復号化の程度により符号化画像データを復号化することができる。例えば、演算時間を短縮したい場合には、最高解像度までの復号化を行わないように復号化の程度を変更し、高画質の画像を得たい場合には最高解像度までの復号化を行うように復号化の程度を変更することができる。

【0018】また、復号化の程度を予め定められた複数の復号化モードから選択可能とすることにより、復号化の程度の変更を容易に行うことができ、これによりユーザの便宜を図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0020】図1は本発明の実施形態による画像復号化装置の構成を示す概略ブロック図である。なお、本実施形態においてはオリジナルの画像データをウェーブレット変換を用いた符号化方式により符号化した符号化画像データS0を復号化するものとして説明する。図1に示すように、本実施形態による画像復号化装置は、符号化画像データS0を記憶した記憶手段1と、記憶手段1から読み出された符号化画像データS0を復号化する復号化手段2と、復号化手段2における復号化のモードを設定するキーボード、マウスなどの入力手段3と、復号化により得られた復号化画像データS2を再生するモニタ、プリンタなどの再生手段4とを備えてなる。

【0021】オリジナルの画像データは具体的には以下のようにして各階層毎の階層データに分解されて符号化されて記憶手段1に記憶されている。まず図2(a)に示すように、画像データがウェーブレット変換されて複数の解像度毎の4つのデータLL1、HL0、LH0およびHH0に分解される。ここで、データLL1は画像の縦横を1/2に縮小した画像を表し、データHL0、LH0およびHH0はそれぞれ縦エッジ、横エッジおよび斜めエッジ成分の画像を表すものとなる。そして、図2(b)に示すようにデータLL1をさらにウェーブレット変換して4つのデータLL2、HL1、LH1およびHH1を得る。ここで、データLL2はデータLL1

の縦横をさらに1/2に縮小した画像を表すものとなり、データHL1、LH1およびHH1はそれぞれデータLL1の縦エッジ、横エッジおよび斜めエッジ成分の画像を表すものとなる。そして、ウェーブレット変換を行う毎に得られるデータLLに対してウェーブレット変換を所望とする回数繰り返して、複数の解像度毎のデータを得る。その後、図2(c)に示すように、各解像度毎のデータを符号化し、符号化された各階層のデータを1つのファイルからなる符号化画像データS0として記憶手段1に記憶するものである。

【0022】入力手段3からは、「標準モード」、「準高速モード」および「高速モード」の3つの復号化モードが選択的に入力される。この入力としては、「標準モード」、「準高速モード」および「高速モード」を番号により入力するものであってもよく、これらのモードをモニタ(不図示)に表示して、マウスを用いてモニタの画面をクリックすることによりモードを入力するものであってもよい。

【0023】「標準モード」は、符号化画像データS0を最高解像度まで復号化した後に、復号化された各階層データに対して逆ウェーブレット変換を施して復号化画像データS1を得るモードである。「準高速モード」は、符号化画像データS0を最高解像度の1/2の解像度まで復号化した後に、最高解像度の階層データの値として0を挿入して1/2解像度まで復号化された階層データとともに逆ウェーブレット変換を施して復号化画像データS1を得るモードである。「高速モード」は、符号化画像データS0を最高解像度の1/2の解像度まで復号化した後に、1/2解像度まで復号化された階層データを逆ウェーブレット変換して復号化画像データを得、これを線形補間によって2倍に拡大して元の画像データと同一サイズの復号化画像データS1を得るモードである。

【0024】ここで、標準モード、準高速モードおよび高速モードにおいては、復号化の処理時間は、標準モード>準高速モード>高速モードとなり、高速モードが最も高速で復号化を行うことができる。また、復号化により得られる画像の画質は標準モード>準高速モード>高速モードとなり、標準モードが最も高画質となる。なお、準高速モードおよび高速モードでは1/2解像度までしか復号化を行っていないが、準高速モードではウェーブレット変換、高速モードでは線形補間によりその後の処理を行うものであるため、処理速度は高速モードの方が速くなり、画質は準高速モードの方が高画質となる。ここで、本出願人による胸部の放射線画像のシミュレーション結果を下記に示す。なお、表1においてPSNRとは、画質の指標となる値である。

【0025】

【表1】

	処理時間 (秒)	PSNR (dB)
標準モード	1.00	50.21
準高速モード	0.74	49.89
高速モード	0.59	49.64

次いで、本実施形態の動作について説明する。図3は本実施形態の動作を示すフローチャートである。まず、記憶手段1から符号化画像データS0が読み出され(ステップS1)、入力手段3から入力された復号化モードが判断される(ステップS2、ステップS3)。入力された復号化モードが標準モードである場合にはステップS2が肯定されて、符号化画像データS0が上記標準モードにより復号化されて復号化画像データS1が得られる(ステップS4)。

【0026】一方、入力された復号化モードが準高速モードである場合には、ステップS2が否定されてステップS3が肯定され、符号化画像データS0が上記準高速モードにより復号化されて復号化画像データS1が得られる(ステップS5)。さらに、入力された符号化モードが高速モードである場合には、ステップS2、S3が否定されて、上述した高速モードにより符号化画像データが復号化されて復号化画像データS1が得られる(ステップS6)。得られた復号化画像データS1は再生手段4において再生に供され(ステップS7)、処理を終了する。

【0027】このように、本実施形態においては、入力手段3から入力された復号化モードに応じて、符号化画像データS0の復号化の程度を変更するようにしたため、復号化時の要求に応じて適切に復号化された復号化画像データS1を得ることができる。

【0028】また、復号化画像データS1を再生する装置によってその性能が異なり、高性能な装置においては高画質の画像を再生可能であるが、それほど性能がよくない装置においては、復号化に長時間を要するために高画質の画像を再生することができない。このため、従来は再生する装置に応じて画像データの符号化方式を変更してその装置に応じた符号化画像データを得るようにしていたが、この場合は他の装置において画像を再生しようとするとその符号化方式を他の装置に適合したものに変更する(トランスコーディング)する必要があり、効率的でなかった。このような場合、本実施形態による画像処理装置を用いることにより、単一の符号化画像データS0があれば、再生装置の性能に応じて復号化の程度を変更して復号化を行うことができるため、トランスコーディングの必要がなくなるものである。

【0029】なお、上記実施形態においては、符号化画像データS0として、オリジナルの画像データをウェーブレット変換により階層化する方式により符号化されたものを用いているが、DCT変換方式により符号化した符号化画像データS0を用いるようにしてもよい。この

場合、DCT変換方式においてはオリジナルの画像データが複数のブロックに分割され、各ブロックにおいて直流成分と交流成分とが作成されてこれらが符号化されることにより符号化画像データS0が得られるものである。この際、交流成分は、そのブロックにおける低周波から高周波までの構造物を表すものであるため、復号化の際に交流成分を復号する程度を変更することにより、復号化の演算時間および復号化画像データS1を再生することにより得られる画像の画質を変更できるものである。すなわち、図4に示すように各ブロックにおける符号化画像データS0は、直流成分と交流成分とからなっており、交流成分を最高周波数まで復号化することにより、復号化に時間は要するが復号化画像データS1は高画質のものとなる。一方、交流成分を途中の周波数まで復号化すれば、画質は多少劣化するものの復号化の演算時間は短縮できる。したがって、交流成分の復号化の程度を変更することにより、上記実施形態と同様に、復号化の程度を変更することができ、これにより、復号化時の要求に応じて適切に復号化された復号化画像データS1を得ることができる。

【0030】また、上記実施形態においては、入力手段3から、標準モード、準高速モードおよび高速モードの3つのモードを選択するようにしているが、復号化のモードはこれに限定されるものではなく、標準モードと高速モードのみでもよく、さらに例えば最高解像度の1/4までの解像度までしか復号化しないようなより高速に復号化を行うモードなど種々のモードを選択可能としてもよい。また、所望とする復号化の程度を入力手段3から文字により入力するようにしてもよい。

【0031】さらに、上記実施形態においては、入力手段3から、標準モード、準高速モードおよび高速モードの3つのモードを選択して復号化の程度を変更しているが、これらのモードに替えて、復号化画像データS1の出力先に応じて復号化の程度を変更してもよい。具体的には、入力手段3から出力先として「レーザプリンタ」および「CRTモニタ」の2つの復号化モードを選択可能とし、「レーザプリンタ」が選択された場合には、画質を重視した「標準モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにする。一方、CRTモニタは再生する画像データが高画質の画像を再現可能なものであっても、それほど高画質の画像を再現することができないものである。したがって、出力先として「CRTモニタ」が選択された場合には、高速で復号化可能な「高速モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにすればよい。

【0032】また、符号化画像データS0が放射線画像を表す画像データを符号化したものである場合、放射線科においては放射線画像を観察して詳細な診断を行う必要があることから、再生される画像は高画質であること

が好ましい。一方、臨床科においては放射線画像は参照程度にしか用いられないため、それほど高画質である必要はない。したがって、入力手段3から出力先として「放射線科の端末」および「臨床科の端末」の2つの復号化モードを選択可能とし、「放射線科の端末」が選択された場合には、画質を重視した「標準モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにし、「臨床科の端末」が選択された場合には、高速で復号化可能な「高速モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにしてもよい。

【0033】さらに、復号化画像データS1の利用目的に応じて復号化の程度を変更してもよい。例えば、符号化画像データS0が放射線画像を表す画像データを符号化したものである場合、1次診断を行う場合には放射線画像を観察して詳細な所見を作成する必要があることから、再生される画像は高画質であることが好ましい。一方、経過観察などの過去画像を用いた診断を行う場合には、ある程度の画質は必要であるものの1次診断ほど高画質である必要はない。また、放射線画像を参照用途として用いる場合には、それほど高画質である必要はない。したがって、入力手段3から利用目的として「1次診断用途」、「過去画像診断用途」および「参照用途」\*

\*の3つの復号化モードを選択可能とし、「1次診断用途」が選択された場合には、画質を重視した「標準モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにし、「過去画像診断用途」が選択された場合にはある程度の画質の画像が得られる「準高速モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにし、「参照用途」が選択された場合には、高速で復号化可能な「高速モード」により符号化画像データS0を復号化して復号化画像データS1を得るようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による画像復号化装置の構成を示す概略ブロック図

【図2】画像データをウェーブレット変換して階層毎に符号化する状態を示す図

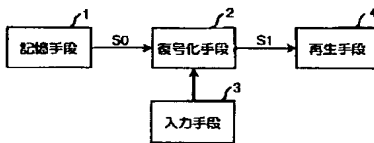
【図3】本実施形態の動作を示すフローチャート

【図4】DCT変換により得られた符号化画像データを示す図

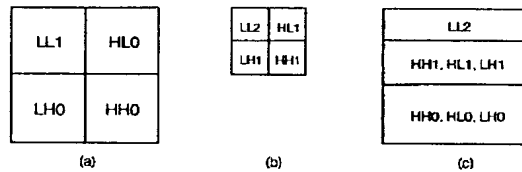
【符号の説明】

- 1 記憶手段
- 2 復号化手段
- 3 入力手段
- 4 再生手段

【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

